



PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

TEMA:

BANCO PARA PRUEBAS DEL SISTEMA DE INYECCIÓN Y ENCENDIDO ELECTRÓNICO DEL MOTOR GM- CHEVROLET TRAILBLAZER 4.2L

ELABORADO POR:

RICARDO DANIEL GUEVARA TORRES

PATRICIO DANIEL YÁNEZ RODRÍGUEZ





PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente los automotores traen gran cantidad de sistemas de control electrónico tanto para reducir las emisiones como para seguridad y confort, de ahí se presenta el encendido electrónico y la inyección electrónica de combustible.

El sistema de inyección electrónica de combustible y de encendido electrónico ha reemplazado a los anteriores sistemas de carburador y encendido convencional respectivamente, debido a que con la ayuda de la electrónica se puede controlar de mejor manera los diferentes parámetros que afectan al funcionamiento de un motor de combustión interna. Ello ha llevado a que existan un sin número de averías que se pueden localizar en los diferentes sensores y actuadores que forman parte del sistema de control electrónico de inyección y encendido.





OBJETIVO GENERAL

Construir un Banco de Pruebas del sistema de inyección y encendido electrónico del motor GM – Chevrolet TrailBlazer 4.2L para facilitar la enseñanza-aprendizaje, capacitación y entrenamiento en el diagnóstico y detección de fallas de los diferentes componentes que influyen durante el funcionamiento del sistema electrónico de inyección y encendido.





OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ensamblar los sistemas eléctricos, electrónicos, y mecánicos que permitan el funcionamiento del motor GM-Chevrolet TrailBlazer 4.2L.
- Analizar del funcionamiento del sistema de control electrónico de emisiones mediante mediciones utilizando con herramientas de diagnostico de última generación.
- Elaborar un manual técnico digital que permita facilitar la localización de las fallas dentro del banco de pruebas.
- Localizar, y describir los códigos de avería mas comunes relacionados con el PCM del motor GM-Chevrolet TrailBlazer 4.2L.





MOTOR CHEVROLET TRAILBLAZER 4.2L



Fuente: Manual de lanzamiento posventa Chevrolet TrailBlazer
Figura 1. Cánister y solenoide del cánister





El motor es controlado por un módulo de control del tren motriz PCM y un grupo de sensores y actuadores, los cuales en conjunto contribuyen en el monitoreo del funcionamiento del motor.

Es necesario conocer el funcionamiento del sistema de control de emisiones debido a que al ser un motor de alta cilindrada, un erróneo control de emisiones ocasionaría un elevado nivel de contaminación ambiental por parte de éste vehículo.

La PCM utiliza la información de los siguientes sensores.

- Sensor de posición del pedal del acelerador (APP).
- Sensor de posición del árbol de levas (CMP).
- Sensor de posición del cigüeñal (CKP).
- Sensor de temperatura de refrigerante del motor (ECT).
- Sensor de presión del tanque de combustible (FTP).
- Sensores de oxígeno ((HO_2S)1, (HO_2S)2).
- Sensor de temperatura de aire de admisión (IAT).
- Sensores de golpe ((KS1), (KS2)).
- Sensor de presión del múltiple (MAP).





Sensor de posición del pedal del acelerador (APP).

El sensor de APP está montado en el ensamble del pedal del acelerador. El APP es en realidad un par de sensores APP individuales dentro de una carcasa. Hay dos circuitos de señal separada, de baja referencia y de 5 voltios de referencia. El voltaje del sensor APP1 se incrementa en tanto es presionado el pedal del acelerador. El voltaje del sensor APP2 disminuye cuando es presionado el pedal del acelerador



Fuente: Los autores

Figura 2. Sensor de posición del pedal del acelerador APP





COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor APP 1	Potenciómetro	3	BN (Masa del PCM)	En el pedal del acelerador
			D-BU (Voltaje de señal)	
			WH/BK (Voltaje de referencia)	
Sensor APP 2	Potenciómetro	3	PU (Masa del PCM)	En el pedal del acelerador
			L-BU (Voltaje de señal)	
			TN (Voltaje de referencia)	

Fuente: Los autores

Tabla 1. Características de los sensores APP

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor APP 1	1,02	Voltaje de señal con el acelerador libre	V
	4,33	Voltaje de señal con el acelerador presionado a fondo	V
	5	Voltaje de referencia	V
	4,97	Resistencia (entre D y F)	kΩ
	2,6	Resistencia (entre D y E)	kΩ
	5,56	Resistencia (entre E y F)	kΩ

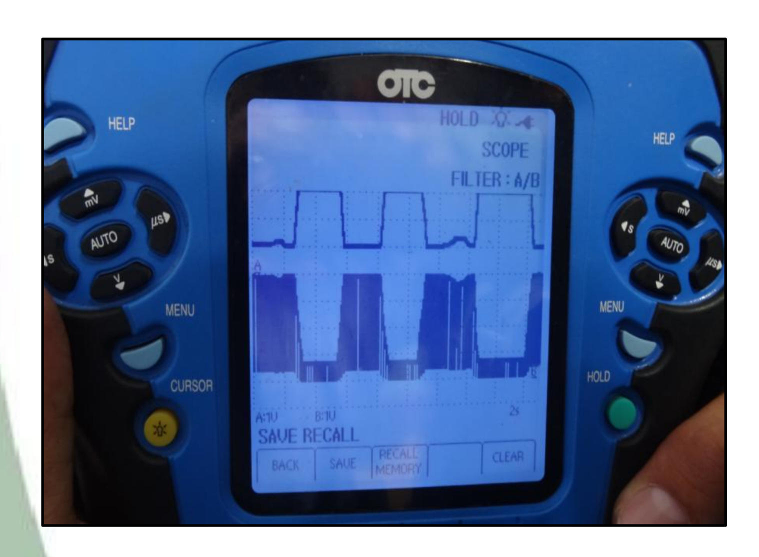
NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor APP 2	3,83	Voltaje de señal con el acelerador libre	V
	0,67	Voltaje de señal con el acelerador presionado a fondo	V
	5	Voltaje de referencia	V
	5,23	Resistencia (entre A y C)	kΩ
	5,66	Resistencia (entre A y B)	kΩ
	2,56	Resistencia (entre B y C)	kΩ

Fuente: Los autores

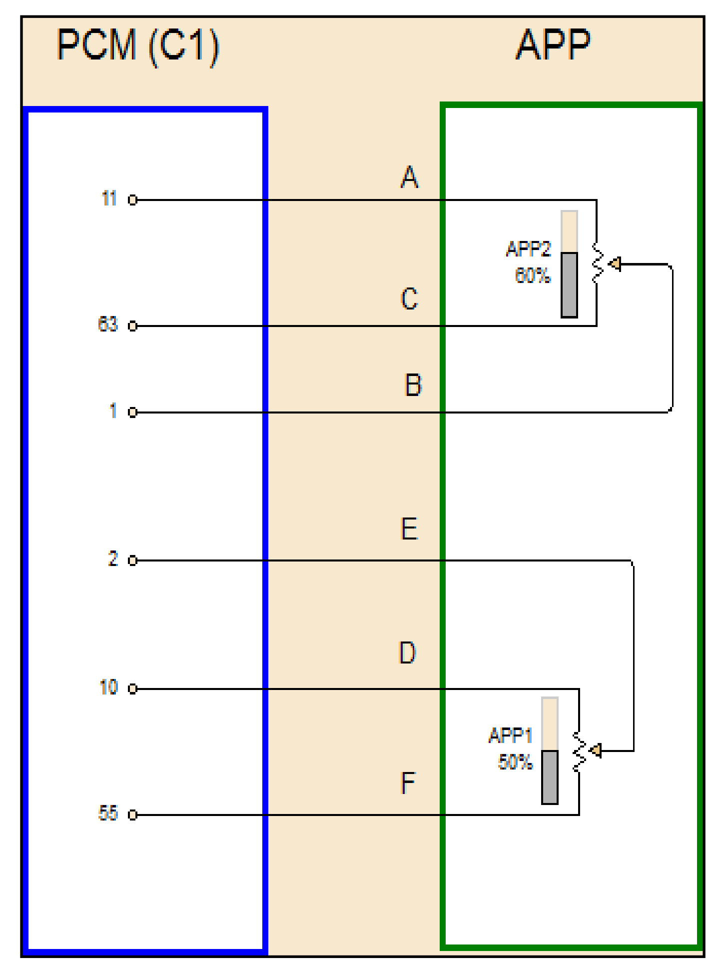
Tabla 2. Valores de operación de los sensores APP







Fuente: Los autores
Figura 3. Curvas de los sensores APP



Fuente: Los autores
Figura 4 . Circuito de los sensores APP





Sensor de posición del cigüeñal (CKP)

El sensor de posición del cigüeñal (CKP) es un generador de imán permanente, el cual se conoce como un sensor de reluctancia variable.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor CKP	Inductivo	2	PU (Masa del PCM)	En la parte inferior a lado izquierdo del motor
			YE (Voltaje de señal)	

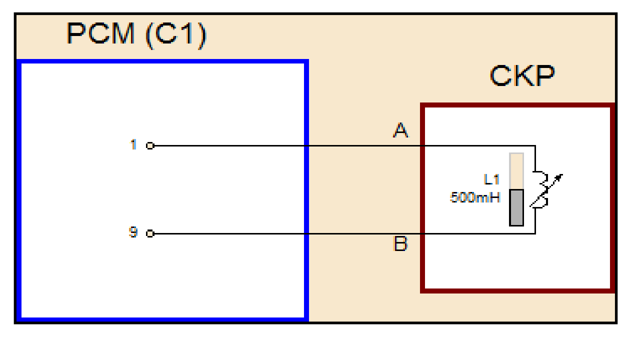
Fuente: Los autores
Tabla 3. Características del sensor CKP

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor CKP	697	Resistencia	Ω

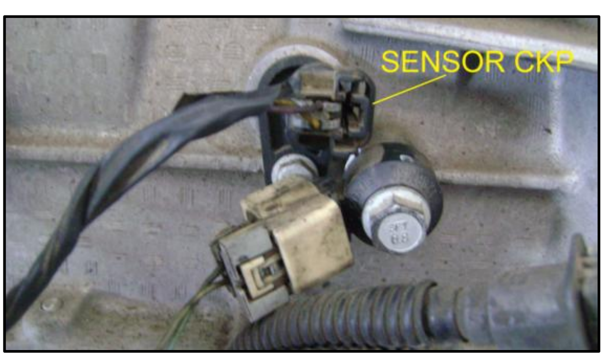
Fuente: Los autores
Tabla 4. Valores medidos del sensor CKP



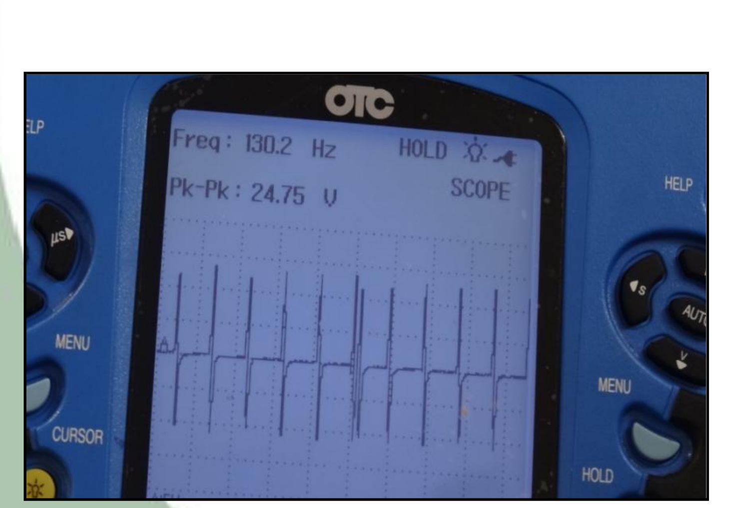




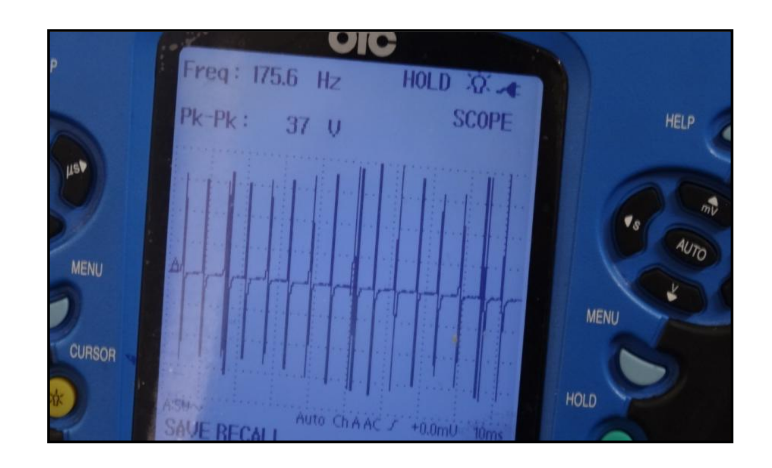
Fuente: Los autores
Figura 5. Circuito del sensor CKP



Fuente: Los autores
Figura 6. Localización del sensor CKP



Fuente: Los autores
Figura 7. Curva del sensor CKP en ralentí



Fuente: Los autores
Figura 8. Curva del sensor CKP acelerado





Sensor de posición del árbol de levas (CMP)

El sensor de posición del árbol de levas (CMP) se acciona por medio de una rueda reluctora con muesca fabricada en la rueda dentada del árbol de levas de escape es decir de efecto hall.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor CMP	Hall	3	RD (Voltaje de referencia)	En la parte delantera a lado derecho del motor
			BN/WH (Voltaje de señal)	
			PK/BK (Masa del PCM)	

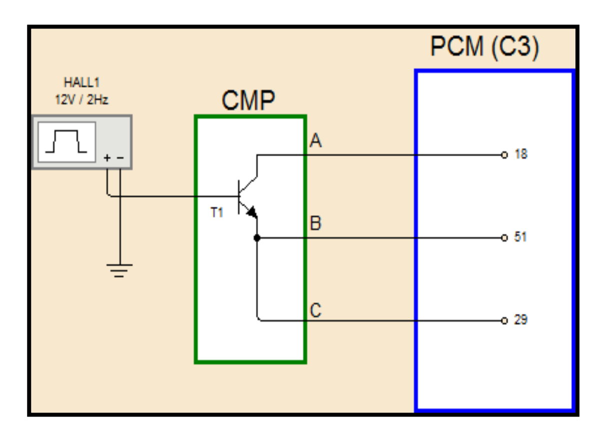
Fuente: Los autores
Tabla 5. Características del sensor CMP

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor CMP	12	Voltaje de referencia	V

Fuente: Los autores
Tabla 6. Valores medidos del sensor CMP



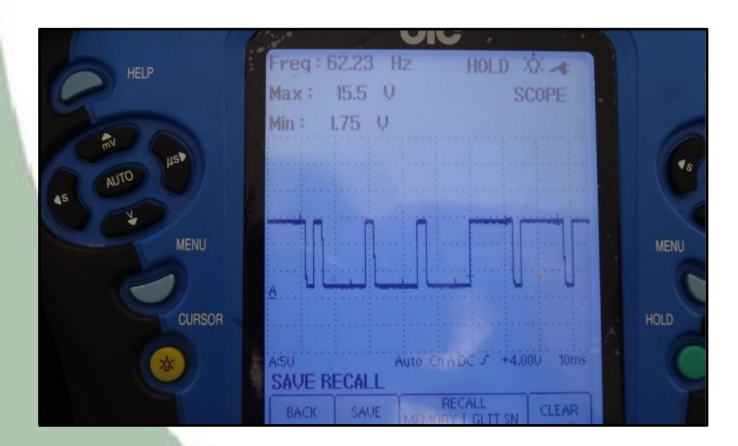




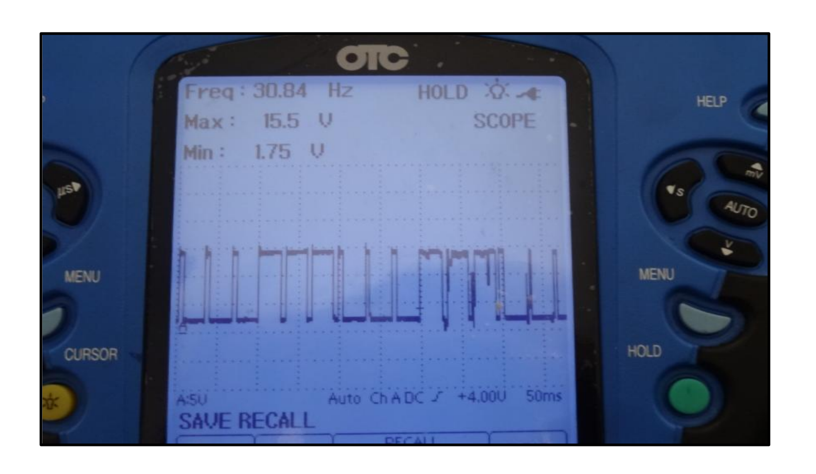
Fuente: Los autores
Figura 9. Circuito del sensor CMP



Fuente: Los autores
Figura 10. Circuito del sensor CMP



Fuente: Los autores
Figura 11. Curva del sensor CMP en ralentí



Fuente: Los autores
Figura 12. Curva del sensor CMP acelerado





Sensor de temperatura de refrigerante del motor (ECT)

El sensor ECT es un termistor, que es un resistor NTC variable sensible a la temperatura.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor ECT	Termistor	2	YE (Voltaje de señal)	En el lado izquierdo del motor debajo del PCM
			BK (Masa del PCM)	

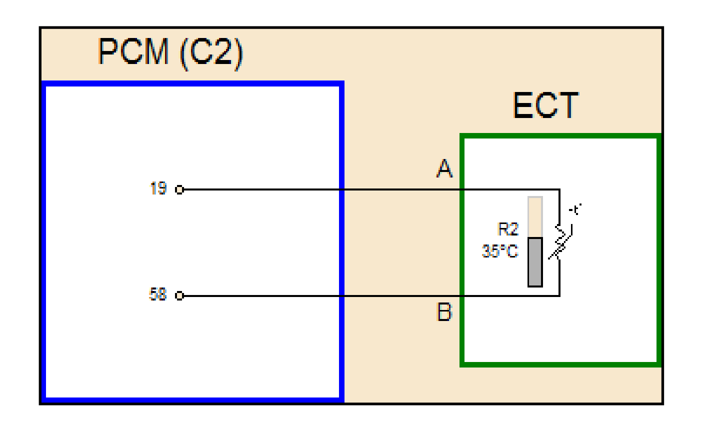
Fuente: Los autores
Tabla 7. Características del sensor ECT

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor ECT	2	Voltaje de señal	oV
	723	Resistencia	Ω
	58	Temperatura	C

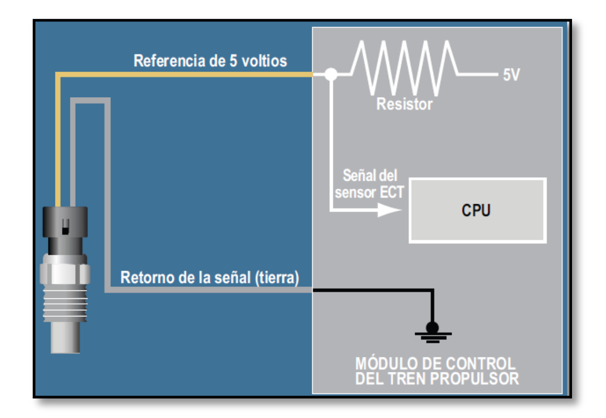
Fuente: Los autores
Tabla 8. Valores medidos del sensor ECT



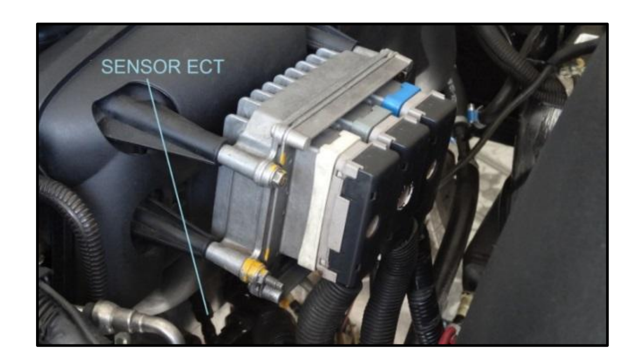




Fuente: Los autores
Figura 13. Circuito del sensor ECT



Fuente: Delphi Automotive
Figura 14. Esquema del sensor ECT



Fuente: Los autores
Figura 15. Localización del sensor ECT





Sensor de presión del tanque de combustible (FTP)

Este sensor se encarga de medir la diferencia entre la presión o el vacío del taque de combustible y el aire exterior.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor FTP	Piezo resistivo	3	BK (Masa del PCM)	En el ensamble de la bomba de combustible
			D-GN (Voltaje de señal)	
			GY (Voltaje de referencia)	

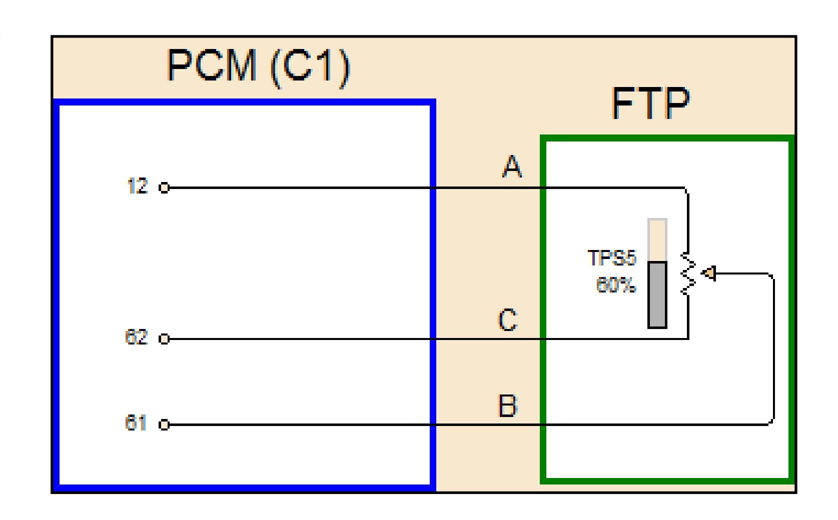
Fuente: Los autores
Tabla 9. Características del sensor FTP

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor FTP	1,41	Voltaje de señal	V
	5	Voltaje de referencia	V

Fuente: Los autores
Tabla 10. Valores medidos del sensor FTP







Fuente: Los autores
Figura 16. Diagrama eléctrico del sensor FTP



Fuente: Los autores
Figura 17. Localización del sensor FTP





Sensores de oxígeno ((HO_2S)1, (HO_2S)2).

El sensor de oxígeno es el núcleo del sistema de control de combustible del vehículo. Como su nombre lo dice, se utiliza para detectar la cantidad de oxígeno de los gases de escape.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor de oxígeno 1	De circonio con calefactor	4	TN (Voltaje de señal baja)	En el múltiple de escape
			PU/WH (Voltaje de señal alta)	
			PK (Voltaje de alimentación)	
			D-GN (Control del calefactor al PCM)	
Sensor de oxígeno 2	De circonio con calefactor	4	TN/WH (Voltaje de señal baja)	Después del catalizador
			PU/WH (Voltaje de señal alta)	
			PK (Voltaje de alimentación)	
			BK/WH (Control del calefactor al PCM)	

Fuente: Los autores

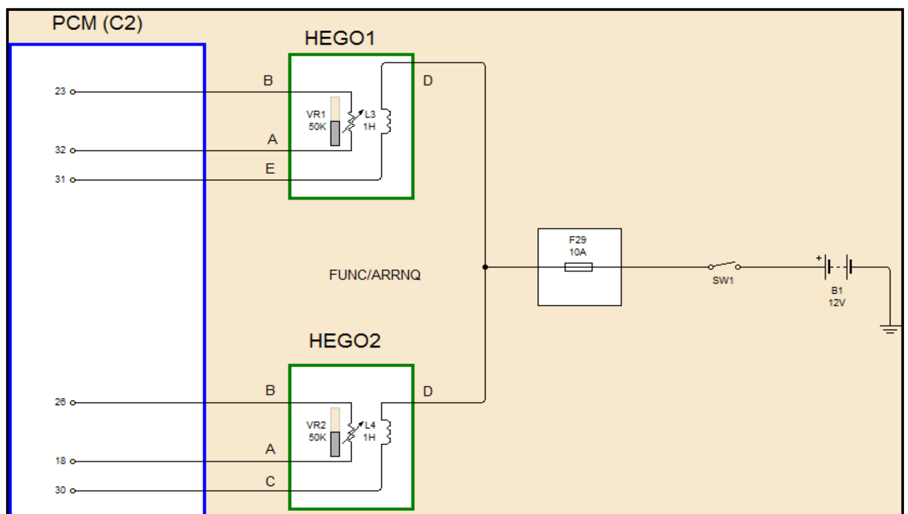
Tabla 11. Características del sensor HO_2S

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor de oxígeno 1	5,4	Resistencia del calefactor	Ω
NOMBRE DEL COMPONENTE	**VALOR**	**PARÁMETRO MEDIDO**	**UNIDAD**
Sonda de oxígeno 2	5,4	Resistencia del calefactor	Ω

Fuente: Los autores

Tabla 12. Valores medidos del sensor HO_2S

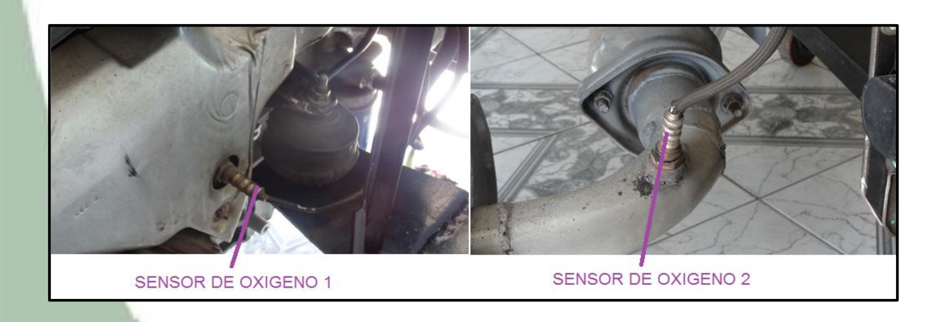






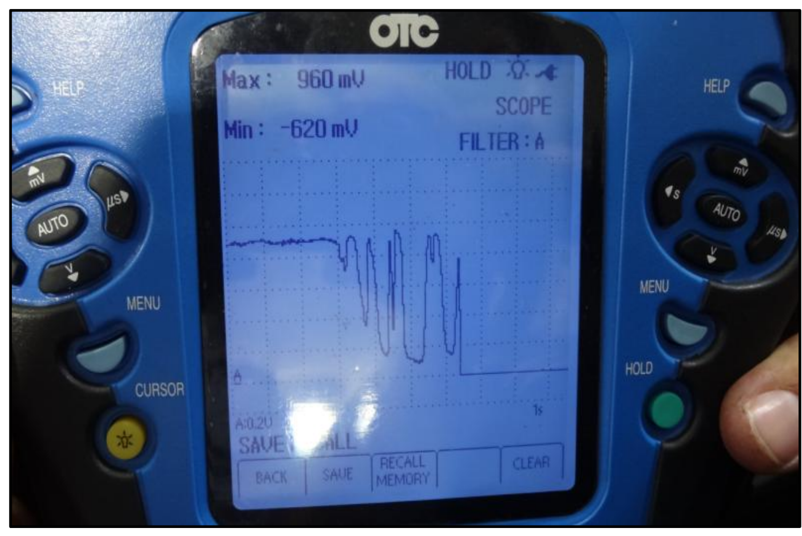
Fuente: Los autores

Figura 18. Diagrama eléctrico de los sensores de oxígeno



Fuente: Los autores

Figura 19. Localización de los sensores de oxígeno



Fuente: Los autores

Figura 20. Curva del sensor de oxígeno





Sensor de temperatura de aire de admisión (IAT).

El sensor IAT mide la temperatura del aire en la admisión ubicándose en su ducto, la señal de este sensor se encarga de informar al PCM la temperatura promedio del aire ambiente ya sea en arranque en frío o caliente y sigue midiendo los cambios que se producen.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor IAT	Termistor	2	TN (Voltaje de señal) BK (Masa del PCM)	En la toma de aire después del filtro

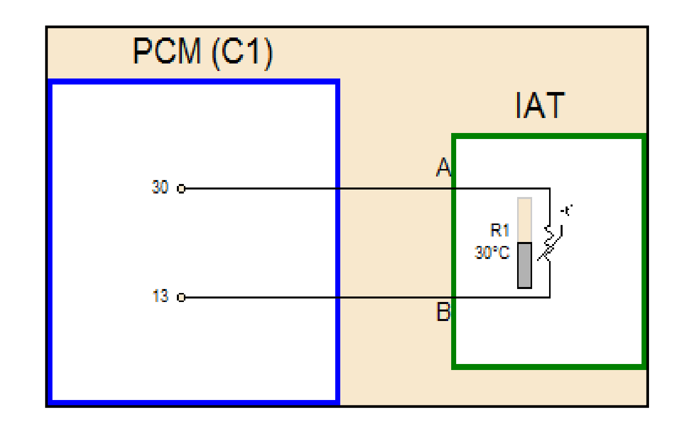
Fuente: Los autores
Tabla 13. Características del sensor IAT

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor IAT	15	Temperatura	C
	5	Voltaje de referencia	V
	4	Voltaje de señal	V
	4	Resistencia	kΩ

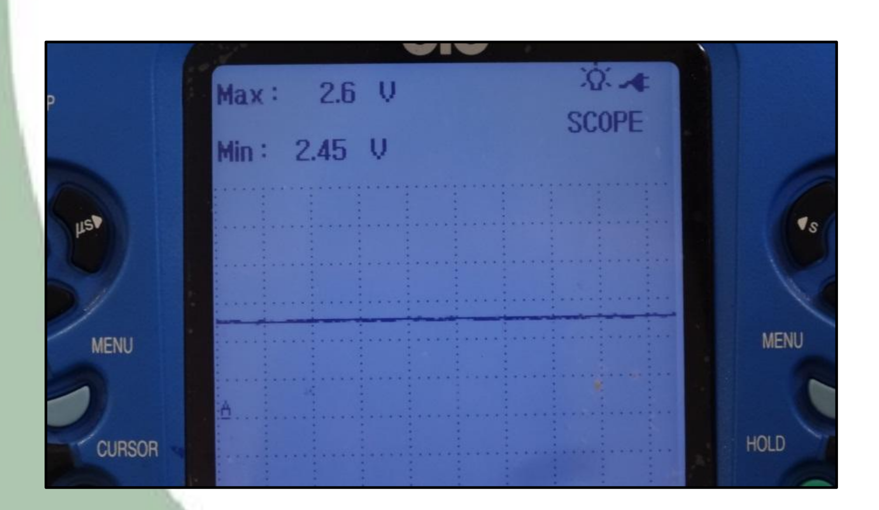
Fuente: Los autores
Tabla 14. Valores medidos del sensor IAT







Fuente: Los autores
Figura 21. Diagrama eléctrico del sensor IAT



Fuente: Los autores
Figura 22. Curva del sensor IAT



Fuente: Los autores
Figura 23. Localización del sensor IAT



Sensores de golpe ((KS1), (KS2))



El sistema del sensor de golpe (KS) activa el módulo de control y regula la combustión para tener el mejor desempeño mientras protege el motor de niveles dañinos de detonación.

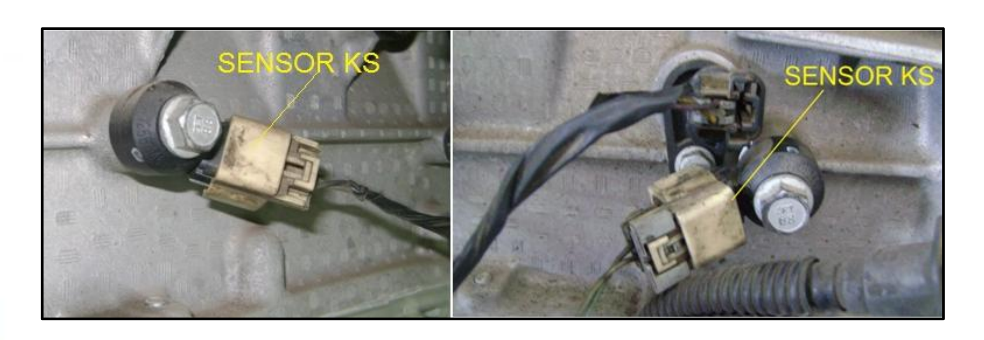
COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor KS1	Piezo eléctrico	2	D/BU (Voltaje de señal)	En la parte delantera a lado izquierdo del motor
			GY (Masa del PCM)	
Sensor KS1	Piezo eléctrico	2	L/BU (Voltaje de señal)	En la parte trasera a lado izquierdo del motor
			GY (Masa del PCM)	

Fuente: Los autores

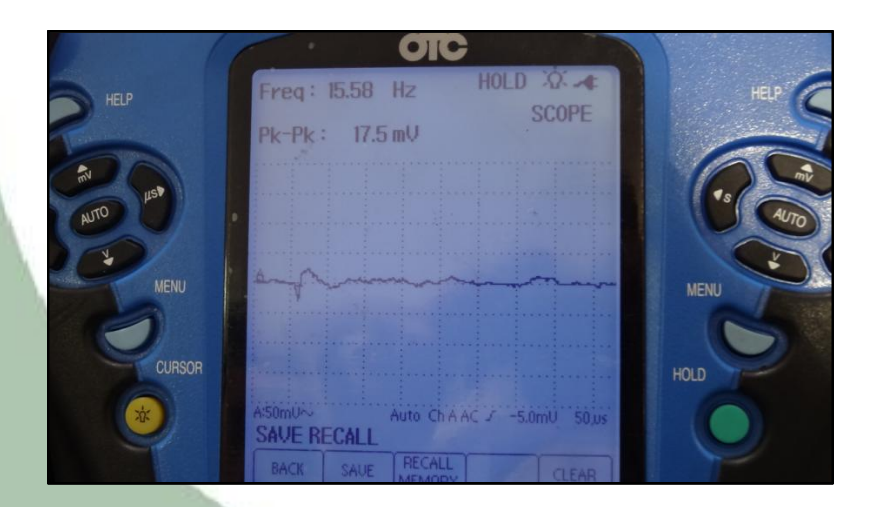
Tabla 15. Características del sensor KS



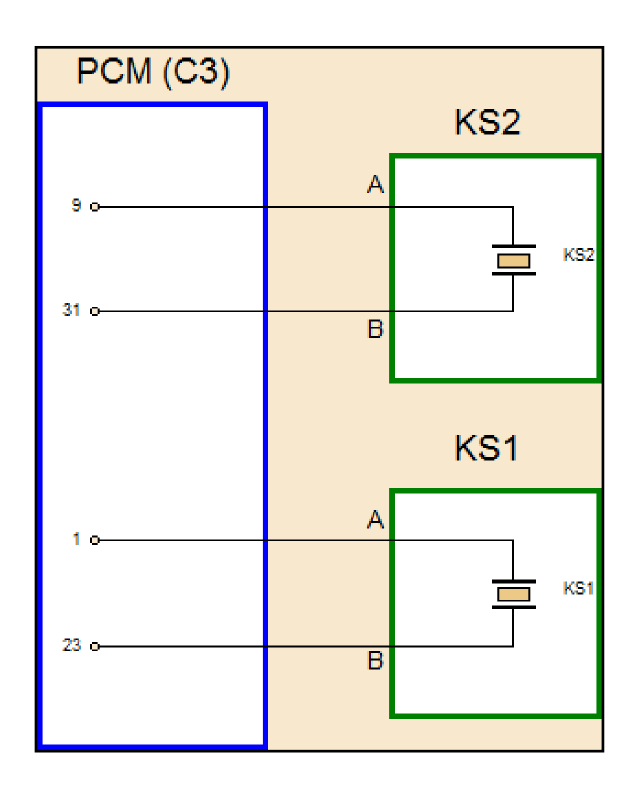




Fuente: Los autores
Figura 24. Localización de los sensores KS



Fuente: Los autores
Figura 25. Curva del sensor KS



Fuente: Los autores
Figura 26. Diagrama eléctrico de los sensores KS



Sensor de presión del múltiple (MAP)



El sensor MAP es un transductor piezoresistivo que mide la presión dentro del múltiple de admisión.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor MAP	Piezo resistivo	3	OG/BK (Masa del PCM)	En el múltiple da admisión
			L-GN (Voltaje de señal)	
			GY (Voltaje de referencia)	

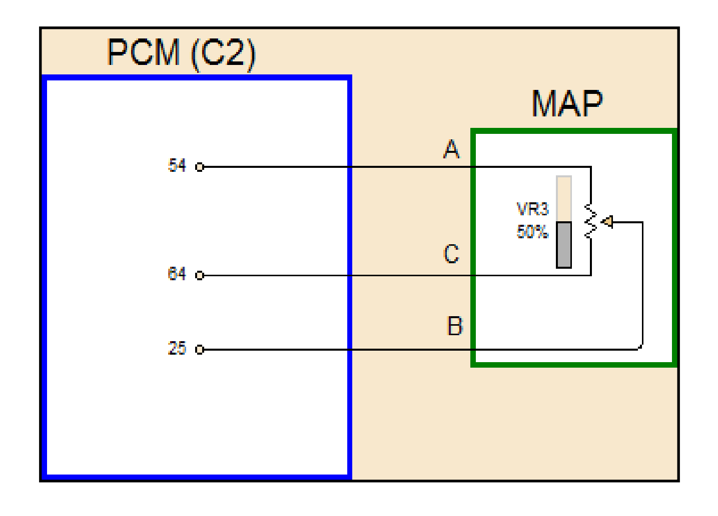
Fuente: Los autores
Tabla 16. Características del sensor MAP

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor MAP	5	Voltaje de referencia	V
	3,35	Voltaje de señal a 72.3 kPa (presión atmosférica de Latacunga)	V
	1,7	Voltaje de señal utilizando una bomba de vacío con 30 kPa	V
	0,9	Voltaje de señal utilizando una bomba de vacío con 50 kPa	V

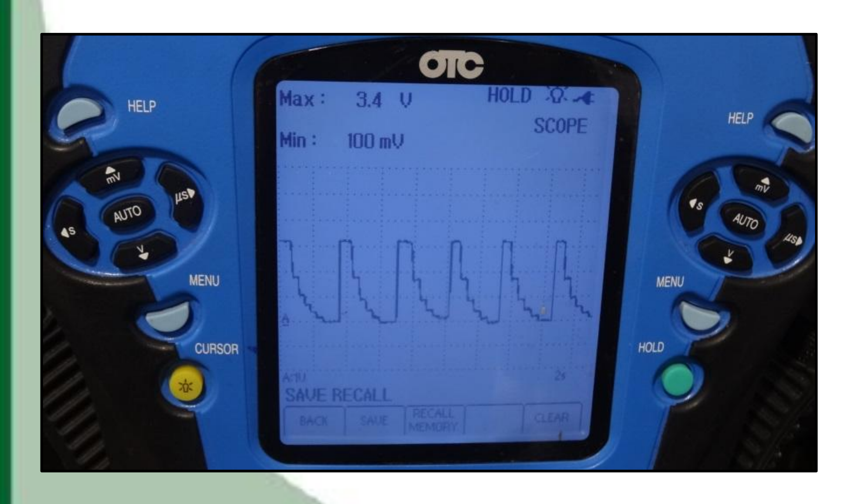
Fuente: Los autores
Tabla 17 Valores medidos del sensor MAP







Fuente: Los autores
Figura 27. Diagrama eléctrico del sensor MAP



Fuente: Los autores
Figura 28. Curva del sensor MAP



Fuente: Los autores
Figura 29. Localización del sensor MAP





SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE

Es el encargado de proporcionar el combustible necesario hacia los cilindros del motor. El proceso es controlado y vigilado por el módulo de control del tren motriz PCM.

El sistema está compuesto por las siguientes partes:

- Depósito de combustible
- Emisor de combustible
- Bomba de combustible
- Filtro combustible
- Regulador de presión de combustible
- Manguera de combustible
- Inyectores.





Inyector

Manguera de alimentación

Regulador de presión

Hacia el filtro de carbón

Depósito de combustible

Válvula de corte de combustible

Filtro de combustible

Conjunto de la bomba de combustible

Bomba de combustible

Fuente: Manual de servicio Chevrolet TrailBlazer

Figura 30. Sistema de combustible sin retorno TrailBlazer 4.2 L





BOMBA DE COMBUSTIBLE

La bomba de combustible es un motor de corriente continua la cual está montada en el conjunto del emisor de combustible. Proporciona gasolina a una rapidez de flujo mayor al requerido por los inyectores.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Bomba de combustible	Motor eléctrico	4	BK (Tierra)	En el tanque de combustible
			PU (Señal del sensor de nivel de combustible)	
			OG/BK (Masa del PCM)	
			GY (Voltaje de alimentación)	

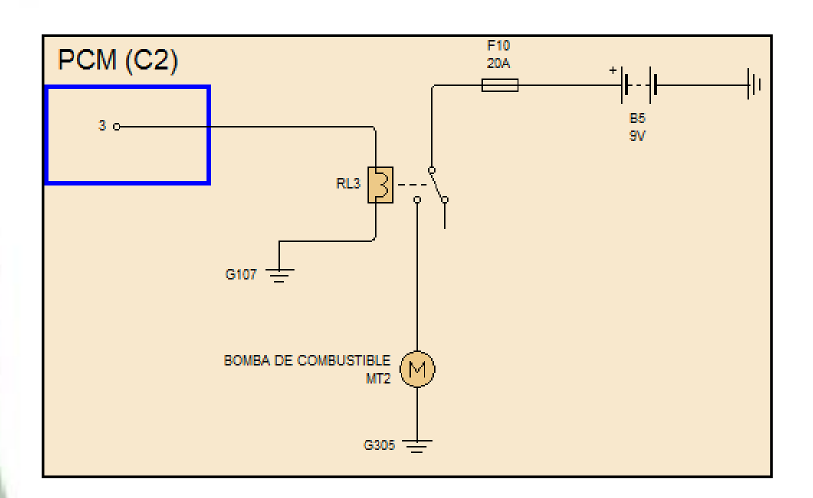
Fuente: Los autores
Tabla 18. Características de la bomba de gasolina

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Bomba de combustible	13,5	Voltaje de alimentación	Ω
	45	Presión de combustible	Psi

Fuente: Los autores
Tabla 19. Valores medidos de la bomba de combustible







Fuente: Los autores

Figura 31. Diagrama eléctrico de la bomba de combustible



Fuente: Los autores

Figura 32. Localización de la bomba de combustible





INYECTORES

Los inyectores de combustible son un dispositivo solenoide, controlados por el PCM, que envía combustible a presión a un solo cilindro del motor.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Inyectores	Solenoide	2	PK (Voltaje de alimentación)	En el lado izquierdo del motor detrás del múltiple de admisión
			BK (Control inyector 1) L-GN/BK (Control inyector 2) PK/BK ((Control inyector 3) L-BU/BK (Control inyector 4) BK/WH (Control inyector 5) YE/BK (Control inyector 6)	

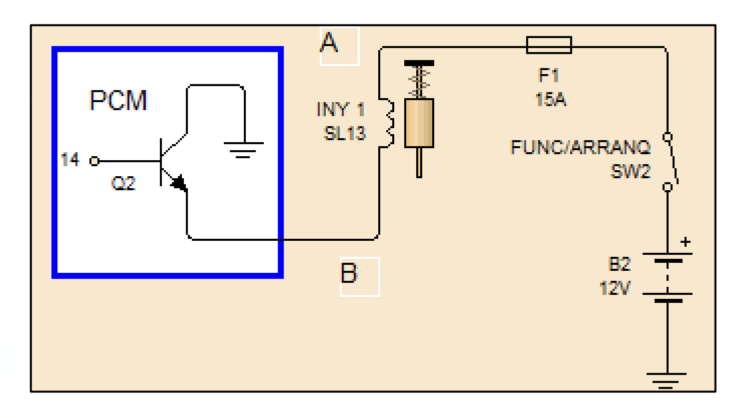
Fuente: Los autores
Tabla 20. Características de los inyectores de combustible

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Inyector	14	Resistencia	Ω

Fuente: Los autores
Tabla 21. Valores medidos de los inyectores de combustible



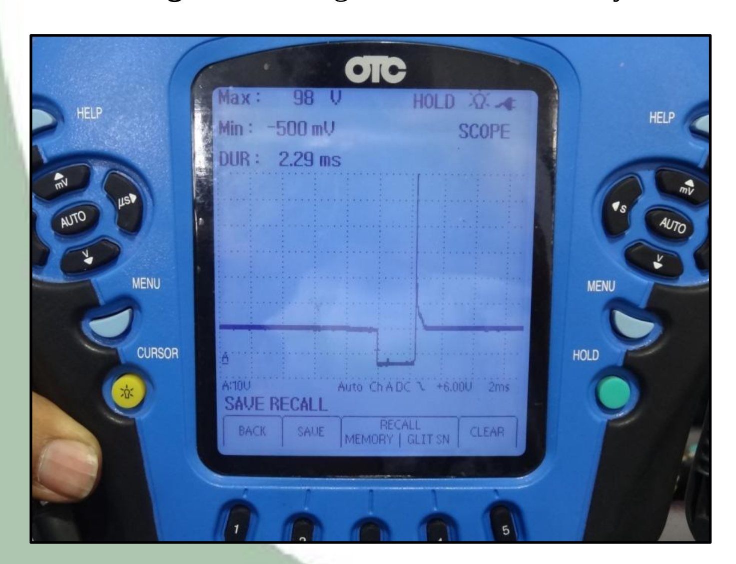




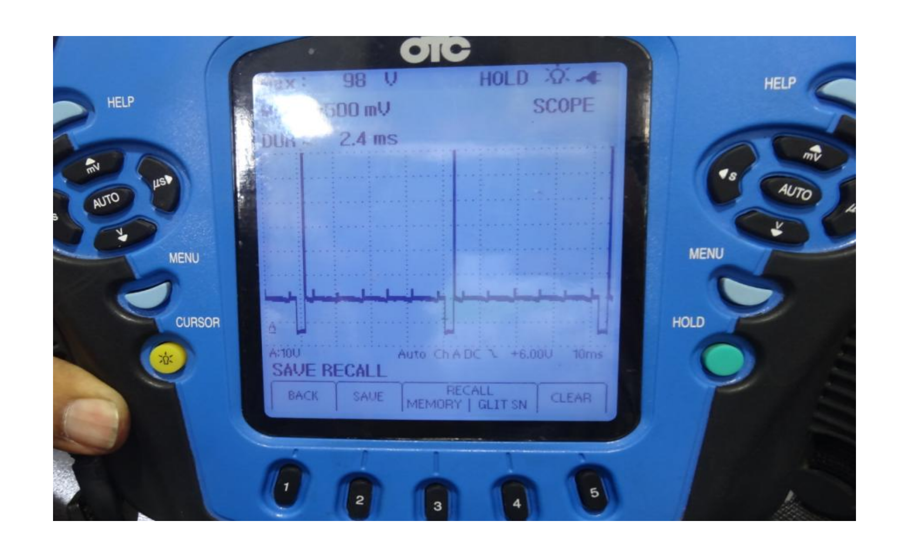
Fuente: Los autores
Figura 33. Diagrama eléctrico del inyector



Fuente: Los autores
Figura 34. Inyectores de combustible



Fuente: Los autores
Figura 35. Curva del inyector en ralentí



Fuente: Los autores
Figura 36. Curva del inyector en aceleración





SUBSISTEMA DE ADMISIÓN DE AIRE

Se encarga de hacer ingresar de forma correcta el aire desde el exterior hacia los cilindros del motor.

El subsistema está compuesto por:

1. Filtro de aire
2. La toma de aire
3. Cuerpo de acelerador electrónico
4. Múltiple de admisión
5. Válvula de emisiones de vapores de combustible.



Fuente: Manual de lanzamiento posventa Chevrolet TrailBlazer

Figura 37. Toma de entrada de aire





Cuerpo del acelerador electrónico

Se encarga de controlar la cantidad de aire que ingresa al motor en respuesta a la aceleración. El control del actuador de la mariposa o sistema TAC elimina el cableado entre el pedal del acelerador y el estrangulador, consigue una mejor respuesta de estrangulación que el típico sistema mecánico.

Los componentes del sistema TAC incluyen:

1. Sensor de posición del pedal del acelerador APP
2. Cuerpo de la mariposa de aceleración
3. Módulo del control (PCM)



Fuente: Manual de lanzamiento posventa Chevrolet TrailBlazer
Figura 38. Ubicación del cuerpo de aceleración electrónico





El cuerpo de aceleración electrónica tiene internamente dos sensores TP y un motor eléctrico que acciona el papalote de aceleración.

COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Sensor TP 1	Potenciómetro	3	D-GN (Voltaje de señal)	En el ensamble del cuerpo de aceleración
			GY (Voltaje de referencia)	
			BK (Masa del PCM)	
Sensor TP 2	Potenciómetro	3	PU (Voltaje de señal)	En el ensamble del cuerpo de aceleración
			L-BU/BK (Voltaje de referencia)	
			WH/BK (Masa del PCM)	

Fuente: Los autores

Tabla 22. Características de los sensores TP





NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor TP 1	3,57	Voltaje de señal con el acelerador libre	V
	0,63	Voltaje de señal con el acelerador presionado a fondo	V
	5	Voltaje de referencia	V
	3,28	Resistencia (entre C y G)	kΩ
	3,89	Resistencia (entre A y C)	kΩ
	2,48	Resistencia (entre A y G)	kΩ

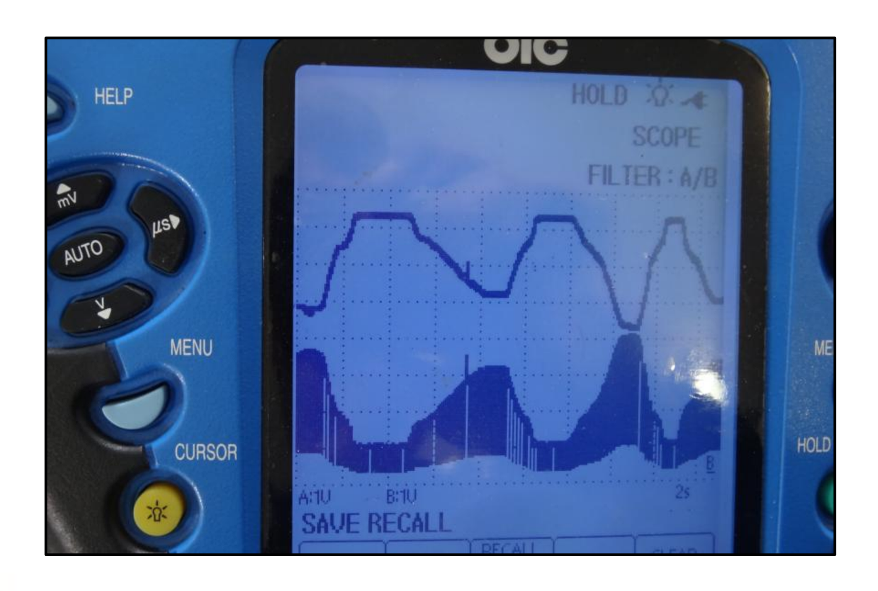
NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Sensor TP 2	1,35	Voltaje de señal con el acelerador suelto	V
	4,2	Voltaje de señal con el acelerador presionado a fondo	V
	5	Voltaje de referencia	V
	2,14	Resistencia (entre B y H)	kΩ
	1,38	Resistencia (entre D y H)	kΩ
	2,33	Resistencia (entre B y D)	kΩ

Fuente: Los autores

Tabla 23. Valores medidos de los sensores TP

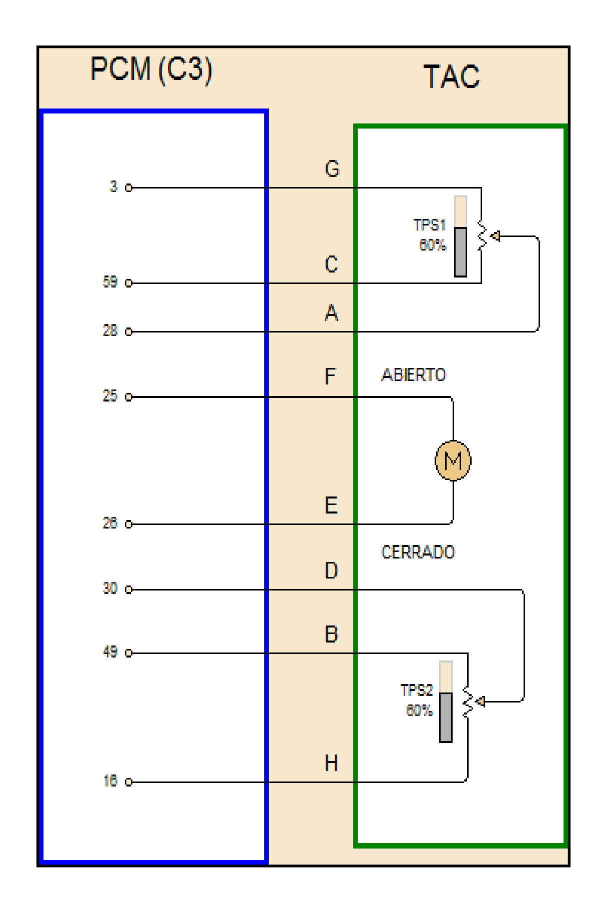






Fuente: Los autores

Figura 39. Curva de los sensores TP



Fuente: Los autores

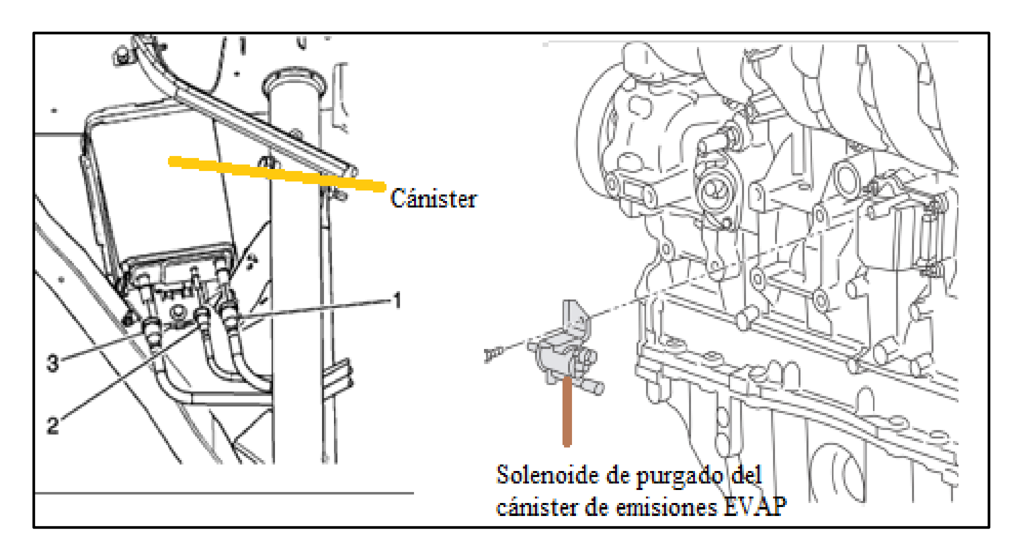
Figura 40. Diagrama eléctrico del cuerpo de aceleración electrónico





SISTEMA DE EMISIÓN PARA VAPORES DE COMBUSTIBLE (EVAP)

El sistema de control de emisiones de vapor de combustible (EVAP) evita que los vapores escapen en exceso a la atmosfera. Estos vapores se forman dentro del depósito de gasolina, los mismos que se mueven por efecto de la presión del depósito hacia el cánister del EVAP a través de la cañería de vapores.



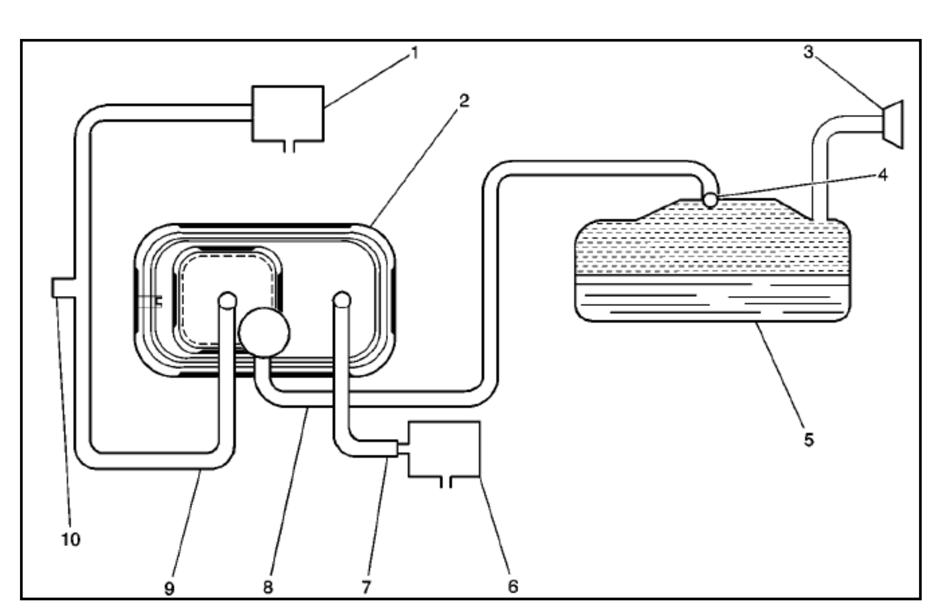
Fuente: Manual de servicio Chevrolet TrailBlazer
Figura 41. Cánister y solenoide del cánister





COMPONENTES DEL SISTEMA EVAP.

1. Válvula del solenoide de purga del depósito de EVAP
2. Cánister del EVAP
3. Tapón de llenado de combustible
4. Sensor de presión del tanque de combustible
5. Tanque de combustible
6. Válvula del solenoide de ventilación del depósito EVAP
7. Manguera/tubería de ventilación
8. Tubería de vapores del EVAP
9. Tubería de purga del EVAP
10. Puerto de servicio del EVAP



Fuente: Manual de servicio Chevrolet TrailBlazer

Figura 42. Esquema del sistema EVAP





COMPONENTE	TIPO	NÚMERO DE CABLES	COLOR	UBICACIÓN
Solenoide de purga del EVAP	Solenoide	2	PK (Voltaje de alimentación)	En el lado izquierdo del motor
			D-GN/WH (Control del PCM)	
Solenoide de venteo del EVAP	Solenoide	2	PK (Voltaje de alimentación)	En el lado izquierdo de la estructura del banco
			WH (Control del PCM)	

Fuente: Los autores

Tabla 24. Características de los actuadores del EVAP

NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Solenoide de venteo del EVAP	21,8	Resistencia	Ω

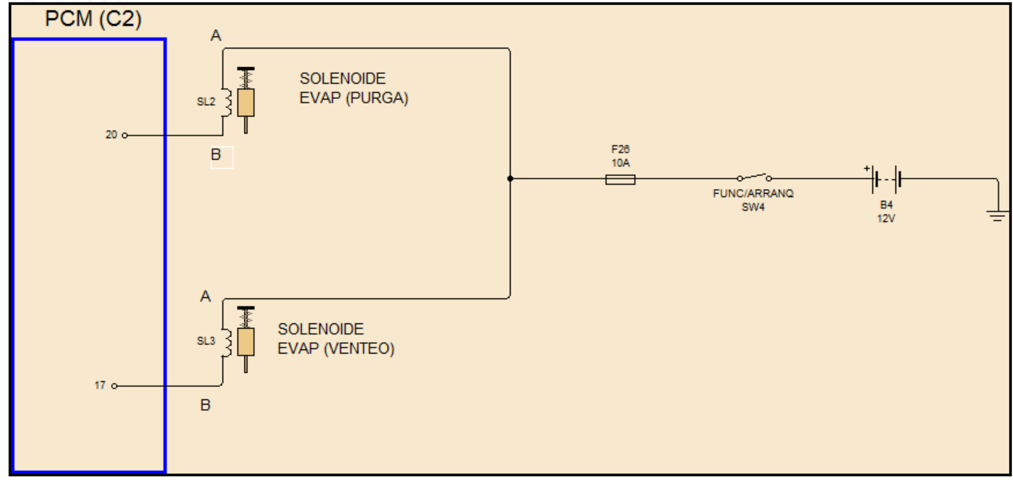
NOMBRE DEL COMPONENTE	VALOR	PARÁMETRO MEDIDO	UNIDAD
Solenoide de purga del EVAP	23,2	Resistencia	Ω

Fuente: Los autores

Tabla 25. Valores medidos de los actuadores del EVAP

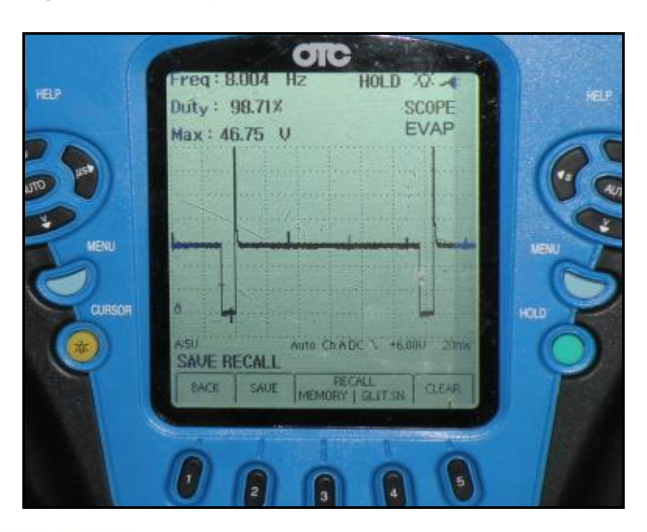






Fuente: Los autores

Figura 43. Diagrama eléctrico del sistema EVAP



Fuente: Los autores

Figura 44. Oscilograma del solenoide EVAP



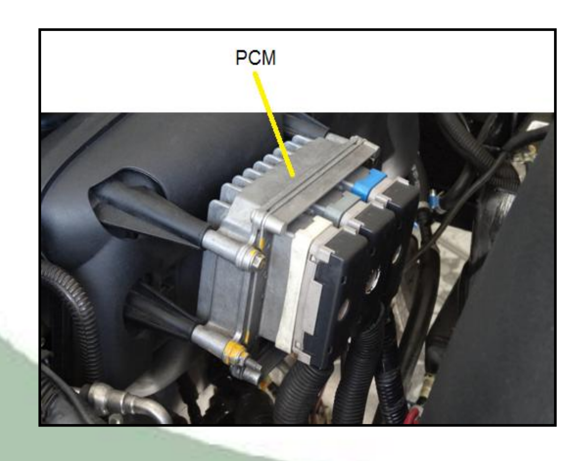


SUBSISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO

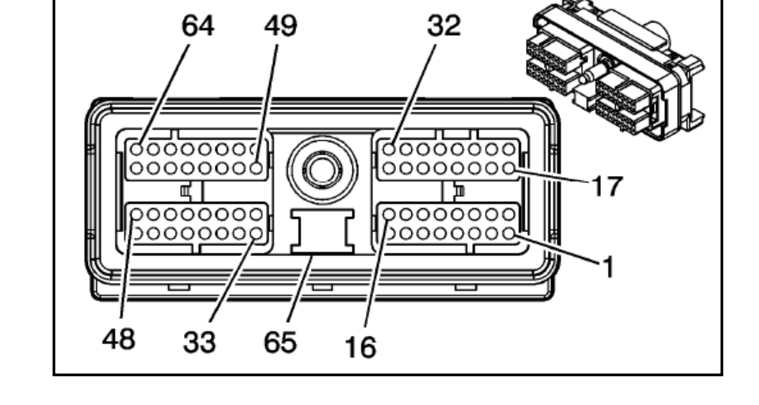
Este sistema está conformado por el módulo de control del motor (PCM), el módulo de control de la carrocería (BCM) y los diferentes sensores y actuadores que monitorean y controlan la operación del motor.

MÓDULO DE CONTROL DEL MOTOR (PCM)

Va montado sobre el múltiple de admisión, es un Tech 2000 avanzado con tres conectores, el PCM incluye un módulo interno de sensor de detonación o golpe (KS).



Fuente: Los autores
Figura 45. Ubicación de la PCM



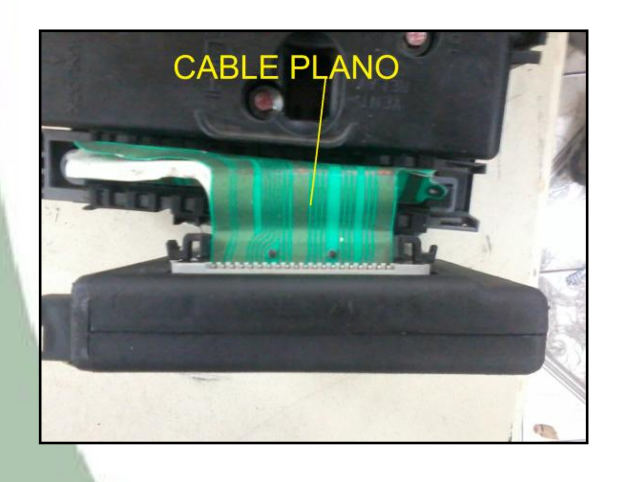
Fuente: Manual de Servicio Chevrolet TrailBlazer
Figura 46. Conectores del PCM



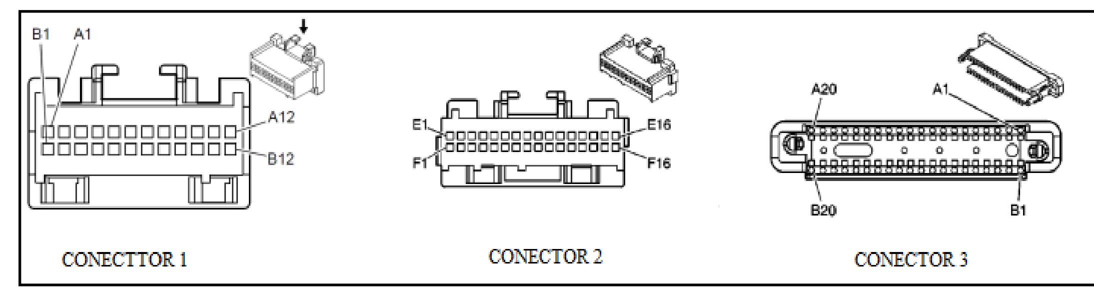


MÓDULO DE CONTROL DE LA CARROCERÍA (BCM)

El módulo de control de la carrocería (BCM) realiza múltiples funciones de control, es necesario utilizar este módulo ya que es el encargado de controlar el sistema inmovilizador del vehículo.



Fuente: Los autores
Figura 47. Ubicación del BCM



Fuente: Manual de Servicio Chevrolet TrailBlazer
Figura 48. Conectores del BCM





CONCLUSIONES

- Durante la instalación de los componentes eléctricos y electrónicos fueron necesarios los módulos de control de: tren motriz (PCM) y de la carrocería (BCM) para lograr el funcionamiento del motor debido a que el BCM controla el sistema inmovilizador del vehículo.
- Se construyó una estructura de metal y fibra de vidrio con el objeto de alivianar el peso del banco de pruebas.
- Se encontró la conexión de los diferentes módulos del automotor es de tipo estrella por lo que no es necesario conectar todos los módulos para lograr en funcionamiento del motor.
- Se utilizó instrumentos de última generación para obtener los valores de funcionamiento de sensores y actuadores.
- Se desarrolló una guía digital con información del motor y los sistemas que trae el Chevrolet TrailBlazer 4.2L así como un procedimiento para el diagnóstico y reparación de los códigos de avería más comunes del sistema de control de emisiones del motor VORTEC 4200
- Se realizó un análisis de funcionamiento de los sensores y actuadores del motor.
- El motor empezará a variar las RPM cuando se establezca el código de avería P0502 correspondiente al sensor de velocidad en corto circuito.





RECOMENDACIONES

- No exponer los módulos PCM y BCM a ningún tipo de corriente eléctrica ya que puede causar un corto circuito y dañar el módulo.
- Desconectar la batería antes de manipular los conectores del PCM o BCM.
- No desconectar ningún sensor mientras el motor se encuentre funcionando ya que puede malograrlo.
- Si se presenta el código de avería del sensor VSS eliminarlos utilizando una herramienta de exploración.
- Seguir las recomendaciones de la guía de digital al momento de realizar un diagnóstico.
- Revisar el nivel de aceite y refrigerante antes de poner en marcha el motor.
- Realizar mantenimiento periódico al motor y sus componentes.
- Reiniciar la vida útil del aceite del motor posterior al cambio de aceite.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

